

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

534247

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/044579 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01N 33/36,
21/89, 21/25

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OTT, Philipp [CH/CH];
Im Moos, CH-8342 Wernetshausen (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000727

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, IN, JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. November 2003 (06.11.2003)(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

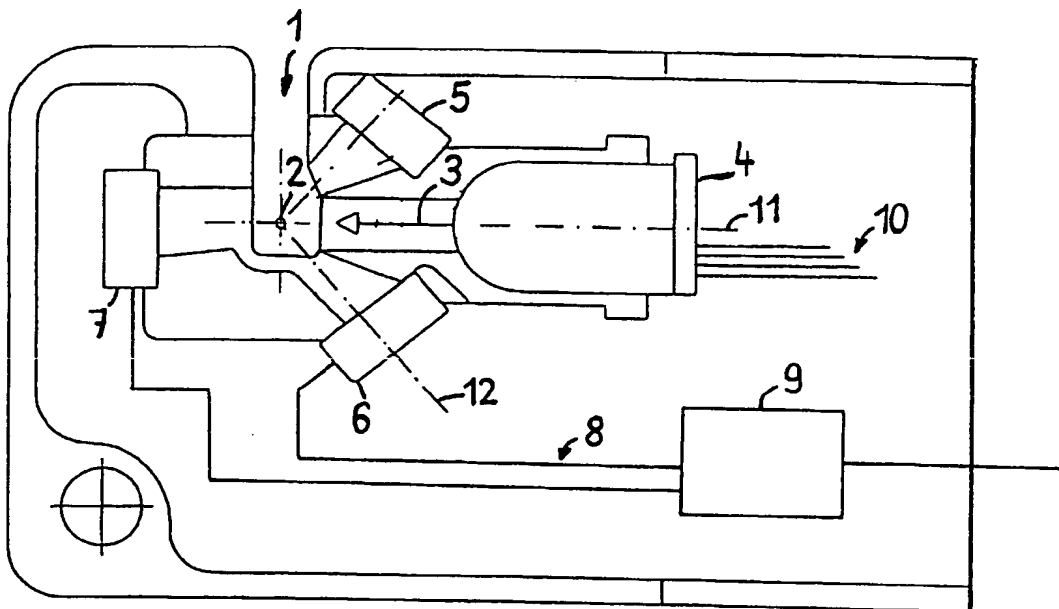
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(30) Angaben zur Priorität:
1901/02 13. November 2002 (13.11.2002) CH(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): USTER TECHNOLOGIES AG [CH/CH];
Wilstrasse 11, CH-8610 Uster (CH).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR SCANNING A THREAD BY AN OPTICAL BEAM

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ABTASTEN EINES GARNS MIT EINEM LICHTSTRAHL



(57) Abstract: The invention relates to a device for scanning a thread (2) which is displaceable in the longitudinal direction thereof inside a measuring slot (1) by means of an optical beam (3) emitted by a light source (4). The inventive device comprises a receiver (5, 6) of light reflected on the thread and a unit (9) for processing electrical signals received by said receiver. The aim of said invention is to develop a similar small-sized device which is easy to operate and which makes it possible to detect a foreign matter contained in the thread in a most selective manner at a high sensitivity. For this purposes, the light emission in at least two wavelength ranges (29, 30) is carried out by means of light source (4), said wavelength ranges being determined by two main wavelengths (32, 33).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/044579 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtasten eines in seiner Längsrichtung in einem Messspalt (1) bewegten Garns (2) mit einem Lichtstrahl (3) aus einer Lichtquelle (4), mit einem Empfänger (5, 6) für Licht, das am Garn reflektiert wird und mit einer Einheit (9) zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem Empfänger. Um eine solche Vorrichtung zu schaffen, die wenig Raum beansprucht, die einfacher anzusteuern ist und die es erlaubt, im Garn vorhandene Fremdstoffe selektiver und mit grösserer Empfindlichkeit zu erkennen, soll zur Abstrahlung von Licht in mindestens zwei Wellenlängenbereichen (29, 30) eine einzige Lichtquelle (4) vorgesehen sein, wobei die Wellenlängenbereiche durch zwei Hauptwellenlängen (32, 33) bestimmt sind.

VORRICHTUNG ZUM ABTASTEN EINES GARNES MIT EINEM LICHTSTRAHL

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtasten eines in seiner Längsrichtung in einem Messspalt bewegten Garns mit einem Lichtstrahl aus einer Lichtquelle, mit einem Empfänger für Licht, das am Garn reflektiert wird und mit einer Einheit zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem Empfänger.

Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP.0 761 585 bekannt, bei der eine Lichtquelle vorgesehen ist, die Licht abstrahlt, das am Garn einerseits reflektiert und andererseits auch abgeschattet wird. Das dabei von Empfängern empfangene Licht wird in an sich bekannter Weise in elektrische Signale gewandelt, für die Bereiche oder Schwellwerte vorgesehen werden können, um beispielsweise Fremdstoffe im Garn zu erkennen.

Ein Nachteil dieser Vorrichtung ist darin zu sehen, dass damit beispielsweise solche Fremdstoffe im Garn, welche die gleiche Farbe wie das ausgestrahlte Licht haben, nicht erkannt werden können. Dies trifft aber z.B. auch für durchsichtige Fremdstoffe wie Plastikfolienteile im Garn zu, so dass solche Fremdstoffe damit nicht erkannt werden können.

Eine weitere Vorrichtung dieser Art ist aus der WO 95/29396 bekannt, bei der einem Empfänger für weisses Licht drei verschiedene Lichtquellen zugeordnet sind. Diese drei Lichtquellen sind als drei lichtemittierende Dioden ausgebildet, wobei jede Diode Licht einer anderen Hauptwellenlänge im sichtbaren Bereich aussendet. Diese Lichtquellen sind in Längsrichtung des Garns gesehen hintereinander neben dem Garn angeordnet und so gerichtet, dass sie das Garn und einen dahinter liegenden, möglichst viel Licht absorbierenden Hintergrund beleuchten. Die durch Reflexion des Lichts am Garn im Empfänger entstehenden Signale werden so verarbeitet, dass aus den Werten, die für die Signale in den einzelnen Hauptwellenlängen ermittelt werden, Verhältnisswerte gebildet werden, die wiederum an Kriterien gemessen werden können.

Ein Nachteil dieser Vorrichtung ist insbesondere darin zu sehen, dass sie nur für die Auswertung von reflektiertem Licht mit Garn vor einem vorzugsweise schwarzen Hintergrund taugt. Zudem benötigt die Anordnung von drei oder mehr Dioden in Abständen längs des Garns viel Raum, der möglicherweise an solchen Stellen in Textilmaschinen, die für solche Vorrichtungen vorgesehen sind, gar nicht vorhanden ist. Bei dieser Vorrichtung

stellt sich zusätzlich das Problem, dass die Ansteuerung der einzelnen Lichtquellen auf die Bewegung des Garns Rücksicht nehmen und so vorgesehen sein muss, dass immer dieselbe Stelle am Garn mit Licht verschiedener Farbe beleuchtet wird.

Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Vorrichtung der genannten Art zu schaffen, die wenig Raum beansprucht, die einfacher anzusteuern ist und die es erlaubt, im Garn vorhandene Fremdstoffe selektiver und mit grösserer Empfindlichkeit zu erkennen.

Dies wird erfindungsgemäss mit einer Vorrichtung erreicht, die zur Abstrahlung von Licht in mindestens zwei Wellenlängenbereichen eine einzige Lichtquelle vorsieht, wobei die Wellenlängenbereiche durch Hauptwellenlängen bestimmt sind. Die Hauptwellenlängen bestimmen mindestens zwei Farben im Bereich von Wellenlängen des sichtbaren Lichts. Vorzugsweise sind dies die Farben Rot, Grün oder Blau. Die Lichtquelle ist vorzugsweise als licht-emittierende Diode ausgebildet, die sichtbares Licht in drei Farben im sichtbaren Bereich getrennt abstrahlen kann. Die Lichtquelle und der Empfänger weisen Hauptachsen für die Abstrahlung und den Empfang von Licht auf, die zusammen eine Ebene aufspannen, die quer zur Längsrichtung des Garns steht. Die Einheit zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem Empfänger für reflektiertes Licht bildet aus den Signalen in jedem der mindestens zwei vorgegebenen Wellenlängenbereichen einen Vektor in einer Ebene oder in einem Raum und aus den Vektoren für die verschiedenen Signale einen Summenvektor. Für den Endpunkt des Summenvektors im Raum wird ein Bereich vorgegeben, der angibt, ob das zum Summenvektor verarbeitete elektrische Signal aus dem Empfänger einen Fremdstoff im Garn anzeigt. Der Raum, in dem die Vektoren berechnet und/oder dargestellt werden, bildet vorzugsweise einen Würfel mit Achsen, längs denen Werte für die Intensität von drei Hauptwellenlängen aufgetragen sind.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind darin zu sehen, dass die einzige Lichtquelle das Garn mit dem Licht mit verschiedenen Wellenlängen praktisch vom gleichen Punkt aus beleuchtet, so dass die Lichtstrahlen in allen Wellenlängenbereichen in einem eng begrenzten Winkel am Garn auftreffen. Diese Lichtquelle nimmt auch wenig Raum in Anspruch, so dass ein Messkopf für Garn gebaut werden kann, der an einem eng begrenzten Ort in der Spinn- oder Spulmaschine eingebaut werden kann. Ausserdem ist die genannte Lichtquelle wesentlich kostengünstiger als eine Gruppe mit Lichtquellen für je eine Farbe. Da auch mehrere Empfänger angeordnet werden können, die das am Garn reflektierte Licht einer Einheit zur Verarbeitung von elektrischen Signalen zuführen, die diese Signale in genau derselben Weise verarbeitet, kann die gesamte, den Empfängern

zugekehrte Garnoberfläche erfasst werden. Die Verwendung mehrerer identischer Empfänger für weisses Licht ermöglicht die Erfassung der Farben vom Garn ohne spektrale Fehler. Die Auswertung der erhaltenen Signale, die zum Ziele hat, einen Summenvektor aus den Anteilen der einzelnen Farben zu bilden, erlaubt es selektiv Fremdstoffe bestimmter Farben und Farbtöne zu erkennen, welche bestimmten Materialien entsprechen. Damit kann man aber auch Fremdstoffe gezielt im Garn belassen, indem man sie zuerst erkennt, oder indem man für den Endpunkt des Summenvektors einen Bereich so vorgibt, dass gewisse Fremdstoffe gar nicht erfasst werden. Durch die gezielte Reinigung des Garns im Hinblick auf bestimmte Verunreinigungen oder Fremdstoffe, kann die Leistung der Produktionsmaschinen wesentlich verbessert werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung,
Fig. 2, 3 und 4 je eine schematische Darstellung eines Teils der Vorrichtung in verschiedenen Phasen,
Fig. 5 eine schematische Darstellung von Wellenlängenbereichen,
Fig. 6 und 7 je eine schematische Darstellung der Auswertung der gemessenen Signale,
Fig. 8 bis 10 je eine Darstellung eines Zielbereiches für die Auswertung, und
Fig. 11 und 12 je Darstellungen von Möglichkeiten zur Ansteuerung der Lichtquelle der Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung wie z.B. einen Messkopf für die Messung von Farbeigenschaften oder für einen Garnreiniger, mit einem Messspalt 1, in dem ein Garn 2 in seiner Längsrichtung bewegt wird, wobei diese Längsrichtung hier etwa senkrecht zur Zeichnungsebene gerichtet ist. Ein Lichtstrahl 3 wird von einer Lichtquelle 4 erzeugt und ist auf das Garn 2 gerichtet. Empfänger 5 und 6 sind für Licht angeordnet, das von der Oberfläche des Garns reflektiert wird. Als Lichtquelle ist eine lichtemittierende Diode, beispielsweise eine sogenannte RGB-LED vorgesehen, wie sie von der Firma Nichia (im Internet unter www.nichia.co.jp einsehbar) vom Typ NTSM 515 hergestellt wird. Es ist aber auch denkbar, andere Lichtquellen, z.B. auf Basis eines Lasers einzusetzen. Ein weiterer Empfänger 7 kann zusätzlich für Licht vorgesehen sein, das vom Garn 2 abgeschattet wird. Der oder die Empfänger 5, 6, 7 sind über je eine Leitung oder einen Bus 8 mit einer Einheit 9 zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem oder den Empfängern verbunden. Die Einheit 9 besteht aus einem Rechner mit einem Speicher, so z.B. aus einem Mikroprozessor bekannter Bauart. Die Lichtquelle 4 weist vier Anschlüsse 10 auf, über die

die einzelnen Wellenlängenbereiche oder Farben einzeln angesteuert werden können. In diesem Beispiel weisen die einzige Lichtquelle 4 und der Empfänger 6 Hauptachsen 11 und 12 für die Abstrahlung und den Empfang von Licht auf, die zusammen eine Ebene aufspannen, die quer zur Längsrichtung des Garns steht und hier der Zeichnungsebene entspricht.

Fig. 2 zeigt in vereinfachter Darstellung die Lichtquelle 4 mit drei lichtemittierenden Dioden 13, 14 und 15 sowie das Garn 2 mit einem darin eingelagerten Fremdstoff 16. Bezogen auf die Hauptachse 11 der Lichtquelle 4 befindet sich der Fremdstoff kurz vor dieser Hauptachse, wenn man von einer Bewegungsrichtung ausgeht, wie sie ein Pfeil 17 angibt. Hier wird das Garn 2 mit dem Fremdstoff 16 beispielsweise durch rotes Licht von der Diode 13 belichtet, welche Licht in einem Bereiche 20 abstrahlt, wie er durch Linien 18 und 19 begrenzt wird.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung gemäss der Fig. 2, wobei aber das Garn 2 mit dem Fremdstoff 16 sich etwa auf der Hauptachse 11 befindet. Hier wird das Garn 2 mit dem Fremdstoff 16 beispielsweise durch grünes Licht von der Diode 14 belichtet, welche Licht in einem Bereiche 21 abstrahlt, wie er durch Linien 22 und 23 begrenzt wird.

Fig. 4 zeigt eine Darstellung gemäss der Fig. 2, wobei aber das Garn 2 mit dem Fremdstoff 16 sich eher oberhalb der Hauptachse 11 befindet. Hier wird das Garn 2 mit dem Fremdstoff 16 beispielsweise durch blaues Licht von der Diode 15 belichtet, welche Licht in einem Bereiche 24 abstrahlt, wie er durch Linien 25 und 26 begrenzt wird.

Fig. 5 zeigt eine Darstellung verschiedener Wellenlängenbereiche über einer Achse 27, längs der Werte für Wellenlängen aufgetragen werden können. Längs einer Achse 28 können Werte für die Intensität eines Signales in Funktion der Wellenlänge aufgetragen werden. Beispielsweise sind hier drei Wellenlängenbereiche 29, 30 und 31 durch Kurven aufgezeichnet, die den Verlauf der Intensität des ausgesendeten Lichts im Bereiche ihrer drei Hauptwellenlängen 32, 33 und 34 angeben. Vereinfacht und für nachfolgende Darstellungen, können diese Wellenlängenbereiche auch durch einfache Rechtecke 35, 36 und 37 dargestellt werden.

Fig. 6 zeigt eine Ebene 35, die durch Achsen 36 und 37 aufgespannt wird. Längs diesen Achsen 36, 37 können Werte für die Intensität je einer Farbe des vom Garn reflektierten Lichts der Lichtquelle 4 als Vektoren aufgetragen werden. Daraus kann ein Summenvektor 38 berechnet werden. In der Ebene 35 können Bereiche 39, 40, 41 vorgegeben sein, die für

bestimmte Eigenschaften des Garns stehen. Solche Eigenschaften können die Art der Grundmaterialien aus denen das Garn besteht oder die Art der Fremdstoffe sein, die im Garn vorkommen.

Analog zu Fig. 6 welche für Licht aus zwei verschiedenen Wellenlängenbereichen gilt, zeigt Fig. 7 einen als Würfel abgegrenzten Raum 42 für die Darstellung von Vektoren, die der Intensität der empfangenen Signale in drei verschiedenen Wellenlängenbereichen entsprechen. Eine Ecke 43 des Raumes soll hier als Ausgangspunkt für Vektoren 44, 45, 46 dienen, von denen jeder für einen bestimmten Wellenlängenbereich steht. Mit 47 ist ein Summenvektor bezeichnet, der aus den drei Vektoren 44, 45 und 46 zusammengesetzt ist. Dieser Raum oder Würfel 42 kann in verschiedene Bereiche unterteilt werden. Je ein solcher Bereich 48 ist in Fig. 8, ein Bereich 49 in Fig. 9 und ein Bereich 50 in Fig. 10 dargestellt. Diese Bereiche 48, 49 und 50 sind als Zielgebiet für den Endpunkt 51 des Summenvektors 47 gedacht. Je nach dem ob dieser Endpunkt 51 in einem dieser Bereiche 48, 49, 50 liegt oder nicht, gilt, dass eine bestimmte Bedingung für eine Eigenschaft des Garns, wie beispielsweise die Anwesenheit eines bestimmten Fremdstoffes erfüllt ist oder nicht. Der Raum 42, der hier als Würfel abgebildet ist, wird durch Achsen 52, 53 und 54 gebildet, längs denen Werte für die Intensität von drei Hauptwellenlängen aufgetragen sind.

Fig. 11 zeigt verschiedene Wellenlängenbereiche, wie sie aus der Fig. 5 bekannt sind, nun über einer Zeitachse 55 aufgetragen. Das ergibt Beispiele für mögliche, sich wiederholende Sequenzen für die Abstrahlung von Licht durch die Lichtquelle 4. Gemäss einer Sequenz 56, soll die Lichtquelle 4 nacheinander Licht mit den Farben Rot, Grün und Blau abstrahlen. Eine Sequenz 57 gibt an, dass über eine vorgegebene Zeit Licht roter Farbe mit abnehmender Intensität und Licht grüner Farbe mit zunehmender Intensität gleichzeitig auszustrahlen ist. Arbeitet man mit drei Farben, so ergeben sich so zwei oder drei Sequenzen mit je zwei Farben. Nach Ablauf der drei Sequenzen beginnt man wieder mit der ersten Sequenz 57.

Fig. 12 zeigt weitere Sequenzen analog zu Fig. 11. Eine Sequenz 58 für drei Farben die sich überlappen, die aber zusammen jeweils eine vorgegebene Gesamtintensität ergeben. Eine Sequenz 59 betrifft wieder drei Farben die mit R, G und B bezeichnet sind und sich überlappen. Dabei ist die Intensität der Signale in den drei Farben immer konstant oder maximal.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung soll nachfolgend ergänzend beschreiben werden, soweit sie nicht bereits aus den obigen Beschreibungsteilen erkennbar ist. Um beispielsweise

einen bestimmten Fremdstoff oder eine andere Eigenschaft im oder am Garn 2 zu erkennen, wird die Lichtquelle über die Anschlüsse 10 beispielsweise so angesteuert, dass sie Licht in nur einem begrenzten Wellenlängenbereich abgibt. Dieses wird am Garn reflektiert und auf einen Empfänger 5, 6 zurückgeworfen, der dieses empfängt und in ein elektrisches Signal umwandelt, das er über die Leitung oder den Bus 8 an die Einheit 9 übermittelt, die das Signal oder einen daraus abgeleiteten numerischen Wert speichert. Unmittelbar darauffolgend wird die Lichtquelle 4 so angesteuert, dass sie Licht in einem weiteren Wellenlängenbereich abstrahlt u.s.w., so dass schliesslich in der Einheit 9 ein weiteres Signal oder ein weiterer Wert gespeichert werden kann. Aus den gespeicherten Werten werden im Rechner der Einheit 9 Vektoren 44, 45 und eventuell 46 und daraus schliesslich ein Summenvektor 38 oder 47 gebildet. In der Einheit 9 sind Werte gespeichert, die in der Ebene 35 oder im Raum 42 mindestens einen Bereich 39, 40, 41 oder 48, 49, 50 definieren, so dass es durch einen Vergleich möglich ist, festzustellen ob der Endpunkt des Summenvektors in einem dieser Bereiche liegt oder nicht. Als Resultat eines solchen Vergleiches kann über eine Leitung 60 dann von der Einheit 9 ein Signal ausgegeben werden, das angibt, ob beispielsweise eine gesuchte Eigenschaft vorliegt, beispielsweise ob ein Fremdstoff im Garn vorhanden ist oder nicht.

Ist ein weiterer Empfänger 7 für Durchlicht vorhanden, so kann dieser beispielsweise ein weiteres Signal an die Einheit 9 abgeben, das eine Angabe über den Durchmesser des Garns macht. So lässt sich in bekannter Weise auch der Einfluss des Durchmessers des Garns auf das empfangene reflektierte Licht ausgleichen.

Wie bereits in den Figuren 11 und 12 gezeigt, gibt es verschiedene Möglichkeiten die Lichtquelle 4 anzusteuern. Verwendet man beispielsweise laufende Übergänge zwischen zwei oder mehr Wellenlängenbereichen, wie dies die Sequenzen 57 und 58 zeigen, so kann man auch zu verschiedenen Zeiten während der Sequenz die Vektoren und den Summenvektor 38, 47 bestimmen. So vollführt der Summenvektor 38, 47 in der Ebene oder im Raum während der Sequenz eine Bewegung und es ist möglich, dabei die Zeiten oder die Anteile der Wellenlängenbereiche zu erfassen, bei denen der Endpunkt in einem bestimmten Bereiche 22 liegt. So kann man auch ausgehend von gemischtem Licht aus zwei Wellenlängenbereichen Erkenntnisse über Eigenschaften des Garns gewinnen, die sonst nicht erhältlich sind.

Für eine getrennte Beleuchtung des Garns gemäss einer Sequenz 56, soll die Taktfrequenz, mit der die einzelnen Dioden 13, 14, 15 der Lichtquelle 4 anzusteuern sind, mindestens so gross sein, dass eine bestimmte Stelle, wie beispielsweise der Ort an dem ein Fremdstoff 16 im Garn 2 eingelagert ist, sich in einer bestimmten Zeit nur soweit bewegt, dass er noch in die Bereiche 20, 21 und 24 fällt. Diese bestimmte Zeit dauert hier drei Takte oder ein Mehrfaches davon. Durch die extrem nahe räumliche Anordnung der

Dioden 13 bis 15 in der einzigen Lichtquelle 4 ist die für die Beleuchtung mit drei Wellenlängenbereichen benötigte Zeit sehr kurz und somit ist es leicht möglich eine solche Stelle dreimal zu erfassen, während der sie sich vor der Lichtquelle 4 befindet.

Wenn als Wellenlängenbereiche die Farben Rot, Grün und Blau gewählt werden, so kann man in der Darstellung gemäss Fig. 7 diese und weitere Farben im Raum 42 folgendermassen angeordnet erkennen:

In der Ecke 43 soll die Intensität der schwarzen Farbe maximal sein. In der Ecke 61 soll die Intensität der roten Farbe maximal sein. In der Ecke 62 soll die Intensität der grünen Farbe maximal sein. In der Ecke 63 soll die Intensität der blauen Farbe maximal sein. In der Ecke 64 soll die Intensität der Farbe Magenta maximal sein. In der Ecke 65 soll die Intensität der Farbe Cyan maximal sein. In der Ecke 66 soll die Intensität der Farbe Gelb maximal sein und in der Ecke 67 soll die Intensität der weissen Farbe maximal sein.

Es ist an sich bekannt aus welchen Formeln die genannten Vektoren berechnet werden können. Der Vollständigkeit halber sei hier noch ein Beispiel angefügt. Für die Länge des Summenvektors 47, wie er aus der Fig. 7 bekannt ist und den wir hier mit V_{47} bezeichnen, gilt:

$$|V_{47}| = \sqrt{|V_{44}|^2 + |V_{45}|^2 + |V_{46}|^2}$$

wobei mit V_{44} , V_{45} und V_{46} die Längen der Vektoren 44, 45 und 46 benannt sind. Die Richtung des Summenvektors bestimmt sich nach bekannten Regeln der Trigonometrie. Eine entsprechend angepasste Berechnung kann für die Vektoren der Fig. 6 angewendet werden.

Aus der Lage des Summenvektors 38, 47 kann nun beispielsweise ein Hinweis darauf gewonnen werden, ob ein Fremdstoff vorhanden ist, welcher Art er ist und ob er stört und beseitigt werden muss oder nicht. Beispielsweise kann gemäss Fig. 6 bestimmt werden, dass der Summenvektor 38 in Fig. 6 für tolerierte Fremdstoffe nur mit seinem Endpunkt im Bereiche 41 oder sogar im Bereiche 39 liegen soll. In den Figuren 7 - 10 könnte man beispielsweise annehmen, dass der Endpunkt 51 des Summenvektors 47 in einem Bereiche 68, der durch eine Fläche 69 abgegrenzt wird und nahe der Ecke 67 liegen sollte, wenn kein Fremdstoff vorhanden ist und das Garn weiss oder nahezu weiss ist. Liegt dieser Endpunkt 51 in den Bereichen 48, 49 oder 50, so geht man davon aus, dass der Fremdstoff vorwiegend blau, grün oder rot ist. Dabei kann es aber trotzdem sein, dass ein solcher Fremdstoff an sich tolerierbar ist. Das kann beispielsweise für einen roten Fremdstoff dann der Fall sein, wenn das Garn anschliessend rot gefärbt werden soll.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Abtasten eines in seiner Längsrichtung in einem Messspalt (1) bewegten Garns (2) mit einem Lichtstrahl (3) aus einer Lichtquelle, mit einem Empfänger (5, 6) für Licht, das am Garn reflektiert wird und mit einer Einheit (9) zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem Empfänger, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abstrahlung von Licht in mindestens zwei Wellenlängenbereichen (29, 30) eine einzige Lichtquelle (4) vorgesehen ist, wobei die Wellenlängenbereiche durch zwei Hauptwellenlängen (32, 33) bestimmt sind und die Einheit (9) zur Verarbeitung von elektrischen Signalen aus dem Empfänger für empfangenes Licht einen Rechner aufweist, der aus den Werten für jeden der mindestens zwei vorgegebenen Wellenlängenbereiche einen Vektor (44, 45, 46) und aus den Vektoren einen Summenvektor (47) bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptwellenlängen zwei Farben im Bereich von Wellenlängen des sichtbaren Lichtes bestimmen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptwellenlängen die Farben Rot, Grün und Blau betreffen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzige Lichtquelle (4) als licht-emittierende Diode ausgebildet ist, die sichtbares Licht in drei Farben im sichtbaren Bereich getrennt abstrahlen kann.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzige Lichtquelle und ein Empfänger (6) Hauptachsen (11, 12) für die Abstrahlung und den Empfang von Licht aufweisen, die zusammen eine Ebene aufspannen, die quer zur Längsrichtung des Garns steht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den Endpunkt (51) des Summenvektors (47) in einem Raum (42) ein Bereich (48, 49, 50) abgegrenzt ist, der angibt, ob das zum Summenvektor verarbeitete elektrische Signal aus dem Empfänger einen Fremdstoff im Garn anzeigt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (42) einen Würfel bildet, der durch Achsen (52, 53, 54) gebildet ist, längs denen Werte für die Intensität von drei Hauptwellenlängen aufgetragen sind.

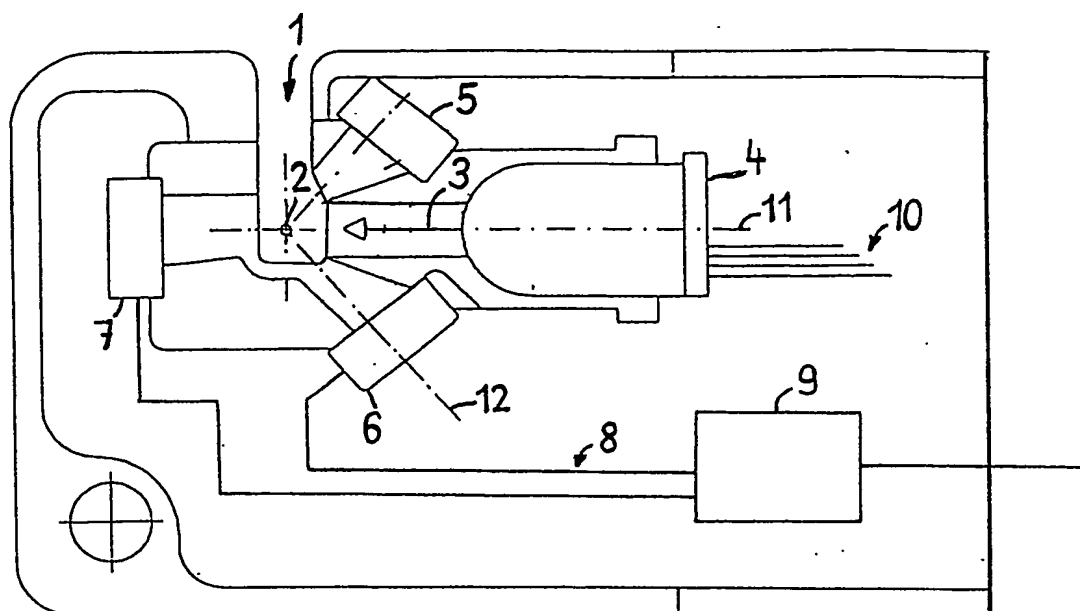


Fig. 1

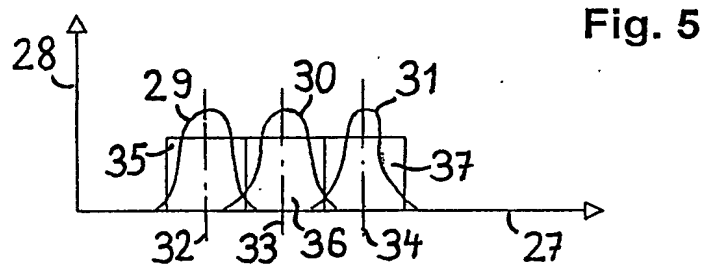


Fig. 5

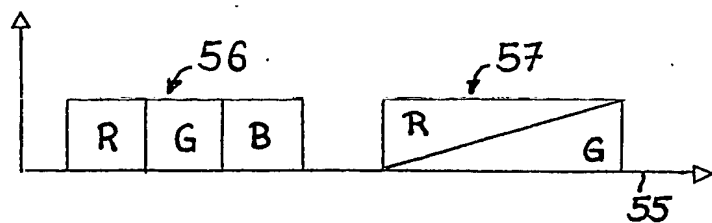


Fig. 11

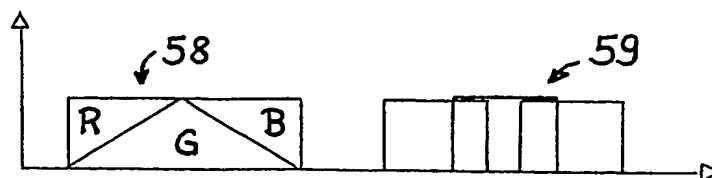
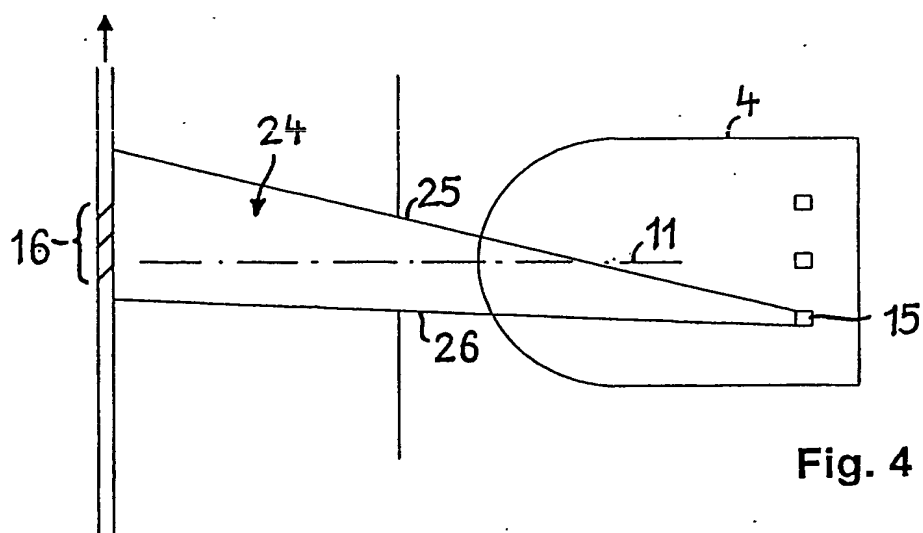
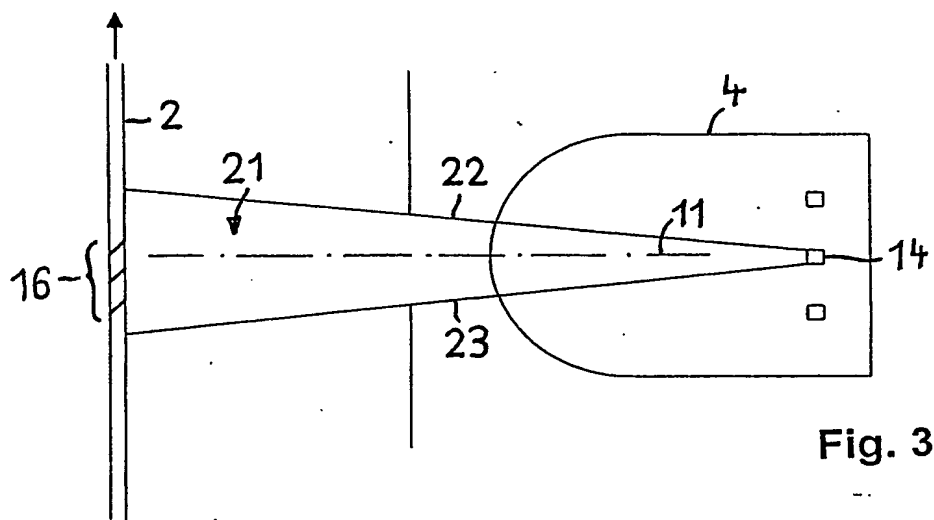
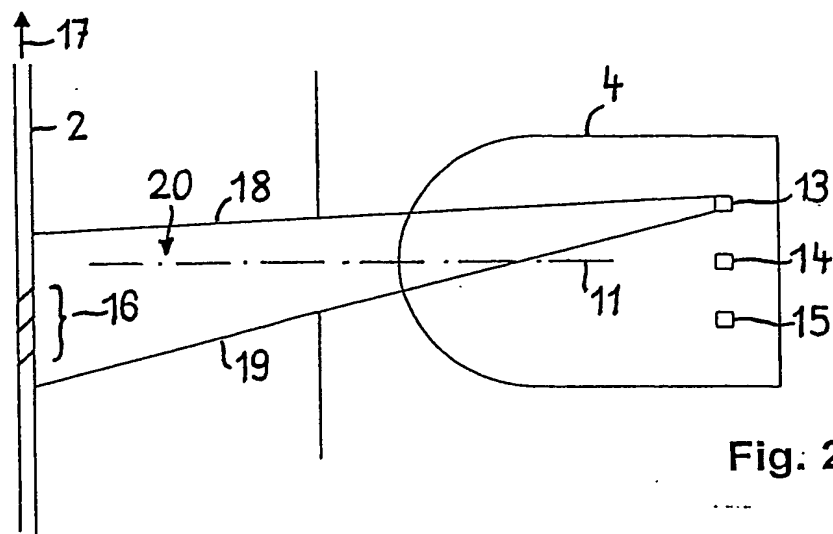


Fig. 12



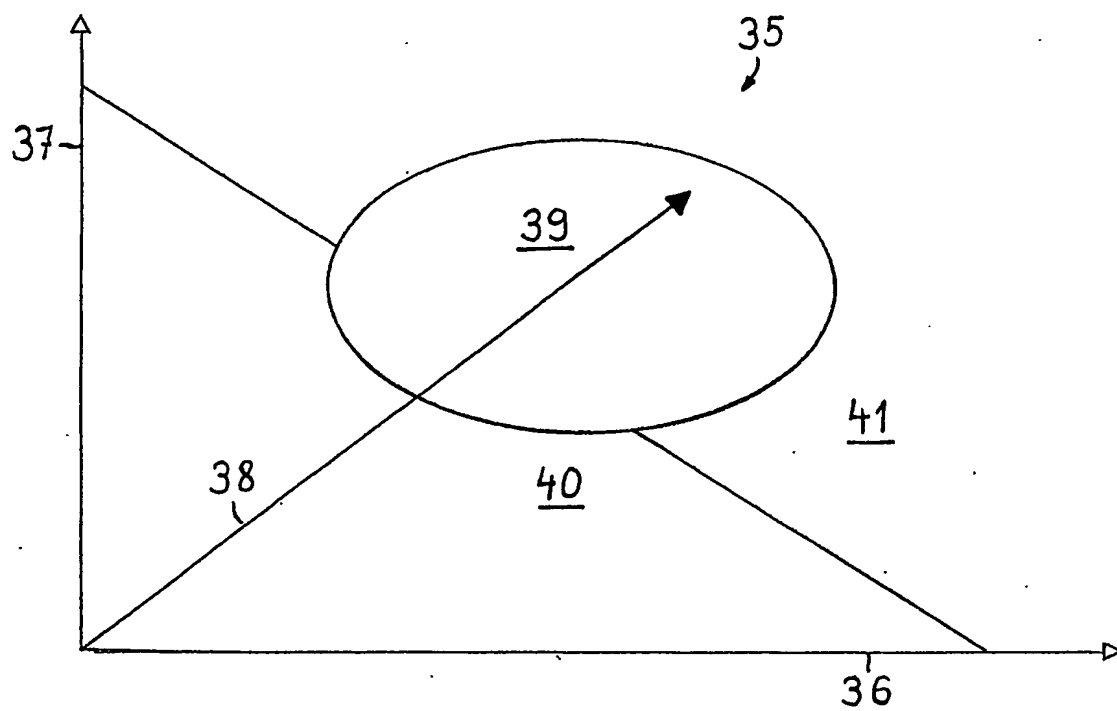


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N33/36 G01N21/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 018 645 A (SCHLAFHORST & CO W) 12 July 2000 (2000-07-12)	1-3,5-7
Y	paragraphs '0012!', '0016!'-'0019!; figures	4
Y	DE 199 55 292 A (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG) 23 May 2001 (2001-05-23) claims 1,6; figures 1,2	4
A	EP 0 399 945 A (SCHEINHUETTE HANS JUERGEN) 28 November 1990 (1990-11-28) column 3, line 9 - line 22; figure 2	1-4
A	EP 0 761 585 A (LUWA AG ZELLWEGE) 12 March 1997 (1997-03-12) cited in the application figure 1	5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 2004

Date of mailing of the international search report

29/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilhelm, J

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1018645	A	12-07-2000	DE	19859274 A1	29-06-2000
			EP	1018645 A1	12-07-2000
			US	6175408 B1	16-01-2001
DE 19955292	A	23-05-2001	DE	19955292 A1	23-05-2001
			FR	2801063 A1	18-05-2001
			GB	2359887 A	05-09-2001
			IT	MI20002181 A1	10-04-2002
			JP	2001194315 A	19-07-2001
			US	6452157 B1	17-09-2002
EP 0399945	A	28-11-1990	CH	674379 A5	31-05-1990
			DE	59009111 D1	29-06-1995
			EP	0399945 A2	28-11-1990
EP 0761585	A	12-03-1997	AT	189444 T	15-02-2000
			BR	9603640 A	19-05-1998
			CN	1152041 A , B	18-06-1997
			DE	59604359 D1	09-03-2000
			EP	0761585 A1	12-03-1997
			TR	970228 A2	21-03-1997
			US	5768938 A	23-06-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 3/00727

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSSTANDES IPK 7 G01N33/36 G01N21/89 G01N21/25		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01N		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 018 645 A (SCHLAFHORST & CO W) 12. Juli 2000 (2000-07-12)	1-3, 5-7
Y	Absätze '0012!', '0016!'-'0019!; Abbildungen ---	4
Y	DE 199 55 292 A (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Ansprüche 1,6; Abbildungen 1,2 ---	4
A	EP 0 399 945 A (SCHEINHUETTE HANS JUERGEN) 28. November 1990 (1990-11-28) Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 22; Abbildung 2 ---	1-4
A	EP 0 761 585 A (LUWA AG ZELLWEGER) 12. März 1997 (1997-03-12) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 -----	5
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. Januar 2004		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 29/01/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Wilhelm, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 93/00727

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1018645 A	12-07-2000	DE 19859274 A1	29-06-2000
		EP 1018645 A1	12-07-2000
		US 6175408 B1	16-01-2001
DE 19955292 A	23-05-2001	DE 19955292 A1	23-05-2001
		FR 2801063 A1	18-05-2001
		GB 2359887 A	05-09-2001
		IT MI20002181 A1	10-04-2002
		JP 2001194315 A	19-07-2001
		US 6452157 B1	17-09-2002
EP 0399945 A	28-11-1990	CH 674379 A5	31-05-1990
		DE 59009111 D1	29-06-1995
		EP 0399945 A2	28-11-1990
EP 0761585 A	12-03-1997	AT 189444 T	15-02-2000
		BR 9603640 A	19-05-1998
		CN 1152041 A ,B	18-06-1997
		DE 59604359 D1	09-03-2000
		EP 0761585 A1	12-03-1997
		TR 970228 A2	21-03-1997
		US 5768938 A	23-06-1998